

Verslo taisyklių, pavaizduotų formalios logikos sakiniiais, realizacija informacinėse sistemose

Evaldas LEBEDYS, Olegas VASILECAS (VGTU)

el. paštas: evaldas@isl.vtu.lt, olegas@fm.vtu.lt

1. Įvadas

Sistemų modeliavimas verslo taisyklių (VT) požiūriu svarbus, nes verslo taisyklių modelis gali būti panaudotas modeliuojant informacines sistemas (IS), projektuojant ir realizuojant programų sistemas (PS) [9]. Norint verslo taisyklių modelį panaudoti projektuojant ir kuriant analizuojamos sistemos realizaciją, VT modelis turi tenkinti tam tikrus reikalavimus. Visų pirma verslo taisyklės turi būti išreikštos taip, kad jos būtų pakankamai formalios ir suprantamos verslo dalyviams [9].

Egzistuoja daug modeliavimo kalbų, kuriomis galima modeliuoti verslo taisykles, tačiau ne visomis modeliavimo kalbomis sukurtas verslo taisyklių modelis gali būti panaudotas kuriant programų sistemas. Nuo pasirinktos modeliavimo kalbos priklauso sukurto VT modelio aiškumas, detalumas, formalumas ir tai, kiek jis suprantamas specialių žinių neturintiems verslo atstovams. Nuo pasirinktos modeliavimo kalbos gali priklausyti ir sukurto VT modelio transformavimo į informacijos apdorojimo taisyklių modelį procesas [9].

Antrame skyriuje yra trumpai aptariamas sistemų modeliavimas verslo taisyklių požiūriu, išskiriamos pagrindinės VT klasės, bei taisyklių modelių formalumo lygiai. Trečiame skyriuje analizuojamas verslo taisyklių vaizdavimas ir modeliavimo kalbos pasirinkimo principai. Ketvirtame skyriuje aprašomas siūlomas verslo taisyklių modelio vaizdavimo formalios logikos sakiniiais būdas. Penktame skyriuje pateiktos darbo išvados.

2. Sistemų modeliavimas verslo taisyklių požiūriu

Plačiaja prasme verslo taisyklės tai ribojimai, kuriais aprašomos sąlygos, pagal kurias vyksta verslo procesai [2]. Verslo taisyklės aprašo verslo procesus ir jų vykdymą, VT aprašomos situacijos, kuriose vyksta procesai arba situacijos, kurios atsiranda po taisyklės įvykdymo. Verslo taisyklės aprašo, kas turi vykti, bet ne kaip turi vykti. Verslo taisyklėmis aprašoma verslo logika, neaprašant, kaip vyksta transformacija [6].

Verslo taisykles galima klasifikuoti pagal skirtingus klasifikatorius [4], [7], [9]. Kadangi taisyklių samprata skiriasi verslo, informacinėse ir programų sistemose, taisyklės gali būti klasifikuojamos skirtingai žiūrint verslo atstovų, sistemų analitikų, projektuotojų ar programuotojų požiūriu. Kalbant apie verslo taisykles, verslo anali-

tikams patogiu VT klasifikuoti, siejant skirtingas taisyklių klases su IS naudojamais duomenimis [6]:

- informacijos nuoseklumą užtikrinančios taisyklės;
- verslo esybių ryšius aprašančios taisyklės;
- situacijų identifikavimo taisyklės;
- duomenų darną užtikrinančios taisyklės.

Modeliuojant konkrečią sistemą galima išskirti tris verslo taisyklių specifikuojamų lygių [9]:

- neformalus – naudojami įprastos šnekamosios kalbos sakiniai;
- techninis – dažniausiai naudojamos grafinės modeliavimo kalbos, verslo taisyklių šablonai, sprendimų medžiai, sprendimų lentelės;
- formalus – maksimaliai formalizuotas verslo taisyklių modelis, tinkamas tolimesniam automatizuotam apdorojimui. Modeliui kurti gali būti naudojamos skirtingų modeliavimo kalbų diagramos, formalios logikos sakiniai, tačiau modeli turi būti įmanoma transformuoti į informacijos apdorojimo taisyklių modelį.

Neformalus verslo taisyklių modelis gali būti specifikuotas verslininkų naudojant natūralios kalbos sakinius [3], [5]. Tai gali būti pirminis informacijos apie sistemoje egzistuojančias verslo taisykles šaltinis. Techninio formalumo lygmens verslo taisyklių modelis specifikuojamas verslo analitiko, analizuojant neformalų verslo taisyklių modelį (jeigu toks egzistuoja) bei naudojant faktų modelį. Techninis VT modelis gali būti tuo pačiu metu ir formalus, jeigu specifikuotas naudojant pakankamai formalią modeliavimo kalbą ir tinkamas automatizuotam apdorojimui [9]. Formalus verslo taisyklių modelis labiausiai tinkamas vykdyti taisyklių modelio kokybės kontrolę.

3. Verslo taisyklių vaizdavimas

Verslo taisyklių vaizdavimo kalbos pasirinkimas yra svarbus sistemos modeliavimo proceso etapas [6]. Nuo pasirinktos modeliavimo kalbos priklauso sukurto modelio aiškumas, detalumas, formalumas ir tai, kiek jis suprantamas specialių žinių neturintiems verslo atstovams. Egzistuoja reikalavimai verslo taisyklių modeliui, yra sukurtos verslo taisyklių modelių kokybės kontrolės sistemos [9], tačiau kalbant bendrai verslo taisyklių modelis turi būti lengvai suprantamas verslo atstovams ir pakankamai formalus automatizuotam transformavimui į informacijos apdorojimo taisyklių modelį bei realizacijai programų sistemose. Šiais dviem pagrindiniais principais reikėtų vadovautis pasirenkant modeliavimo kalbas kurti konkrečios verslo sistemos taisyklių modelį.

Visos verslo taisyklės gali būti išreikštos natūralia kalba, tačiau taip sukurtas verslo taisyklių modelis bus visiškai neformalus ir gali būti suprantamas nevienareikšmiškai [3], [5]. Egzistuoja daug modeliavimo kalbų ir jose naudojamų diagramų, kurios gali būti naudojamos verslo taisyklėms modeliuoti [6]: UML diagramos, ERA diagramos, IDEF kalbos metodų diagramos, koncepciniai grafai. Be grafinių modeliavimo kalbų, verslo taisyklės galima modeliuoti naudojant šablonus, sprendimų lenteles, sprendimų medžius, formalios logikos sakinius [5]. Literatūroje taip pat siūlomi egzistuojančių

modeliavimų kalbų plėtiniai skirti verslo taisyklėms modeliuoti, tačiau dauguma jų nerealizuoti veikiančiose modeliavimo priemonėse.

Dažniausiai verslo taisyklių modelis kuriamas naudojant ne vieną, bet kelias skirtingas modeliavimo kalbas, nes analizuojamoje verslo sistemoje egzistuoja skirtingų klasių VT [9]. Ypač tai būdinga kalbant apie dideles organizacijas, kuriose egzistuoja sudėtingos verslo taisyklių sistemos. Modeliuoti visas verslo taisykles naudojant tą pačią modeliavimo kalbą gali būti nepatogu, be to netinkamai parinkta modeliavimo kalba gali apsunkinti tolimesnius sistemos modeliavimo ir projektavimo etapus. Dėl to reikia nusistatyti, kokių klasių verslo taisyklės, kokiomis modeliavimo kalbomis bus modeliuojamos [6]. Formalios logikos sakiniai gali būti naudojami specifiškai visas anksčiau paminėtų klasių verslo taisykles [5]. Nors ši kalba yra pakankamai formali automatizuotam VT modelio transformavimui į informacijos apdorojimo taisyklių modelį, tačiau sudėtingos verslo taisyklės užrašytos formalios logikos sakiniams gali būti sunkiai suprantamos verslo atstovams.

4. Formalios logikos sakiniai

Prieš pradėdant kurti verslo taisyklių modelį, turi būti sukurtas faktų modelis [9]. Faktų modelyje aprašomi verslo objektai, jų atributai ir tarpusavio ryšiai. Sekančiame etape turi būti išskirtos konstantos – parametrai, kurių reikšmės nekinta. Šios konstantos vadinamos verslo parametrais. Verslo taisyklės įvairiais būdais riboja sistemos veikimą, tai yra jos skirtos kontroliuoti verslo aktorių elgseną skirtingose situacijose, užtikrinti, kad verslo parametrų reikšmės nebūtų viršijamos [9]. Verslo taisyklėse verslo parametrai naudojami aprašyti verslo objektų atributų reikšmių ribas, specifiškai atributų galimų reikšmių aibes ir panašiai. Turint faktų modelyje aprašytų verslo objektų specifikaciją ir verslo parametrų aprašus, kuriamas verslo taisyklių modelis.

Kurti formalų verslo taisyklių modelį siūloma naudojant formalios logikos sakinius. Užrašius formalios logikos sakinių suformuojamas teiginys. Bendru atveju teiginys gali būti teisingas arba neteisingas [8]. Kalbant apie formalios logikos sakinius, kuriais aprašytos verslo taisykles, suformuotas teiginys turi visada būti teisingas, kitaip verslo procesai negalėtų vykti. Verslo taisyklių požiūriu teiginys negali būti neteisingas, nes versle taisyklės turi galioti. Tariama reikšmė „neteisinga“ verslo taisyklių požiūriu yra kita verslo taisyklė, kuria aprašoma sistemos elgsena, jeigu netenkinama pirmoji taisyklė. Tačiau kalbant apie VT realizaciją IS, patikrinus sąlygas gali būti gražinta ir reikšmė „neteisinga“. Realizuojant taisykles PS, visos operacijos sugrupuojamos ir pavadinamos transakcijomis. Tokiu atveju net jeigu ir viena iš patikrintų sąlygų gražina reikšmę „neteisinga“, įvykusios transakcijos operacijos atsukamos atgal ir sistema gražinama ir pradinę korektišką būseną.

Matematinėje logikoje iš paprastų teiginių galima suformuoti sudėtinus teiginius naudojant logines jungtis, pvz., „netiesa, kad...“, „ir“, „arba“ [8]. Modeliuojant verslo taisykles, gali būti naudojamos šios pagrindinės loginės operacijos: neigimas, loginė daugyba (konjunkcija), loginė sudėtis (disjunkcija), implikacija ir ekvivalencija [10]. Šios matematinės logikos operacijos naudojamos formuojant paprastus teiginius, jungiant faktų modelyje aprašytus terminus, tai yra taisyklės formuojamos jungiant faktų modelyje aprašytus terminus loginėmis operacijomis [8]. Pavyzdžiui, verslo taisyklė „Jeigu klientas neapmoka skolos per 60 dienų, tai klientas yra nemokus“ aprašyta

jungiant du faktus iš faktų modelio implikacijos operacija, nes implikacijos operacija užrašoma „Jei p , tai q “, kur p ir q teiginiai. Faktų modelyje aprašytas faktas „klientas neapmoka skolos per 60 dienų“ žymimas raide p , o faktas „klientas yra nemokus“ žymimas q . Tada anksčiau minėta verslo taisyklė gali būti užrašoma $p \rightarrow q$.

Faktų modelyje aprašyti verslo objektai gali grupuojami ir sukuriamos jų aibės. Aibe laikoma objektų, kuriems būdingas tam tikras požymis, visuma [11]. Nusakant aibę aprašomuoju būdu, nurodomas predikatas, ir aibę sudaro tie elementai, kuriems šis predikatas yra teisingas [11]. Pavyzdžiui, norint apibrėžti aibę klientų, kurių skola viršija 5000 Lt, galima užrašyti $S = \{k \in K \mid k.skola > 5000\}$.

Aprašytų konstrukcijų pakanka kurti verslo taisyklių modelį. Formalios logikos sakiniams specifikuotas taisyklių modelis tinkamas tolimesniam automatizuotam apdoravimui. Tam reikalinga priemonė, kuri iš verslo taisyklių modelio specifikuojamos sugeneruotą realizuojamą programų sistemose taisyklių specifikuojamą. Prieš pradėdant vykdyti taisyklių modelio transformaciją, reikia programų sistemose realizuoti kitų modelių elementus [1]. Pavyzdžiui verslo objektų modelis turi būti transformuotas į duomenų bazės schemas sukūrimo kodą [6]. Dalies verslo taisyklių specifikuojama transformuojama į duomenų bazių trigerius, saugomas procedūras, duomenų darnos ribojimu. Iš kitų taisyklių specifikuojamos generuojamas programų sistemos programinis kodas.

5. Išvados

Egzistuoja daug modeliavimo kalbų ir jose naudojamų diagramą, kurios gali būti naudojamos verslo taisyklėms modeliuoti, ne visos modeliavimo kalbos yra pakankamai formalios. Formalios logikos sakiniai yra pakankamai formali automatizuotam verslo taisyklių modelio transformavimui į informacijos apdorojimo taisyklių modelį. Formalios logikos sakiniams specifikuojamas verslo taisyklių modelis, turint faktų modelyje aprašytų verslo objektų specifikuojamą ir verslo parametrų aprašus. Verslo taisyklės formuojamos kaip formalios logikos teiginiai, kurie įgyja reikšmes „teisinga“. Įvykdžius kitų modelių elementų realizaciją programų sistemose, vykdoma taisyklių modelio transformacija. Verslo taisyklių specifikuojama transformuojama į aktyvių duomenų bazių valdymo sistemų priemonėmis realizuojamą specifikuojamą arba programiniu programų sistemų kodu.

Literatūra

1. D. Bevington, ASL – a formal language for specifying a complete logical system model (Zachman Row 3) including business rules, *Business Rules Journal*, 5(1) (2004).
<http://www.BRCommunity.com/a2004/b167.html>. Tikrinta 2004-05-10 13:21.
2. *Business Rule Group. Defining Business Rules: What are They Really?* (2001).
<http://www.businessrulesgroup.org/>. Tikrinta 2004-05-07 15:17.
3. C.J. Date, Business rules and logic ~ what exactly is a business rule? *Business Rules Journal*, 4(12) (2003).
<http://www.BRCommunity.com/a2003/b170.html>. Tikrinta 2004-05-05 12:38.
4. J. Krogstie, A. Solvberg, *Information Systems Engineering: Conceptual Modeling in a Quality Perspective*, Draft of Book, Information Systems Groups, NTNU, Trondheim, Norway (2000).

5. E. Lebedys, O. Vasilecas, Formalios logikos sakiniai verslo taisyklėms vaizduoti. *Septintosios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, Matematika ir informatika medžiaga* (2004 m. balandžio 13–14 d.), Technika, Vilnius (2004), pp. 169–187.
6. E. Lebedys, O. Vasilecas, Verslo taisyklių modeliavimo kalbų analizė. *Informacinės Technologijos'2004*, XIV, Technologija, Kaunas (2004).
7. J.C.S.P. Leite, L.M. Carmen, Business rules as organizational policies, in: *IEEE IWSSD9, Ninth International Workshop on Software Specification and Design*, IEEE Computer Society Press (1998), pp. 68–76.
8. *Logic*. *Wikipedia: the Free Encyclopedia*.
http://en.wikipedia.org/wiki/Formal_logic. Tikrinta 2004-04-28 16:20.
9. T. Morgan, *Business Rules and Information Systems: Aligning IT with Business Goals*, Addison-Wesley Pub Co (2002).
10. J. English, *Free On-line Dictionary of Computing, The Brighton University Resource Kit for Students*.
<http://burks.brighton.ac.uk/burks/foldoc/>. Tikrinta 2004-06-10.
11. *Set*. *Wikipedia: the Free Encyclopedia*.
<http://en.wikipedia.org/wiki/Set>. Tikrinta 2004-05-28 10:41.

SUMMARY

E. Lebedys, O. Vasilecas. Realization of business rules represented using formal logic sentences in information systems

The paper deals with the problems of creating business rules model that would be formal enough for automated transformation to Information systems model and realization in program systems. There are many modelling languages and diagrams suitable to model business rules of different classes, but there is no one ideal. Every modeling language used to model business rules has to be formal enough and understandable for business people with no additional knowledge. The choice of modelling language may impact completeness, understandability and the level of formalization. This may also impact the process of transformation of created model to Information systems model. In this work it is proposed to model business rules using formal logic sentences.

Keywords: business rule model, business rule representation, formal logic.